

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-307347

(43)Date of publication of application : 02.11.2000

(51)Int.CI.

H03B 5/32

H03K 3/02

(21)Application number : 2000-083383

(71)Applicant : OKI ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 07.06.1990

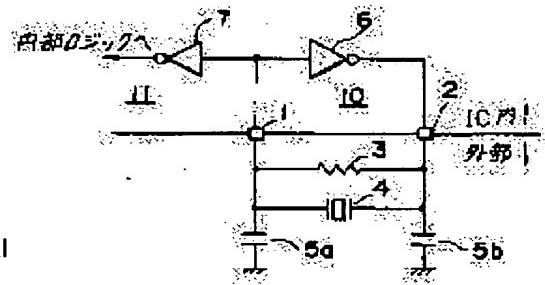
(72)Inventor : OYA MITSUNARI

## (54) SEMICONDUCTOR CIRCUIT

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To measure a very small leak current at an input terminal without increasing the number of elements and terminals required to configure the circuit.

SOLUTION: This semiconductor circuit has an internal circuit. The internal circuit has a 1st terminal 1 and a 2nd terminal 2 to connect a path consisting of a feedback resistor 3 and a vibrator 4, which are provided at the outside of the semiconductor circuit, to the semiconductor circuit and a vibrator drive circuit 10 whose input side connects to the 1st terminal 1, whose output side is connected to the 2nd terminal 2 to drive the vibrator 4 and a buffer circuit (inverter circuit 7) whose output side is connected to the internal circuit to supply a signal in response to the signal to be given to the 1st terminal 1 to the internal circuit.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

24.03.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3172723

[Date of registration] 23.03.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The 1st terminal and 2nd terminal for connecting the feedback resistor path and vibrator which are prepared in the exterior of said semiconductor circuit in the semiconductor circuit which has an internal circuitry, The drive circuit for an input side being connected to said 1st terminal, and an output side being connected to said 2nd terminal, and driving said vibrator, The semiconductor circuit characterized by having the buffer circuit which supplies the signal which answered the signal which an input side is connected to said 1st terminal, and an output side is connected to an internal circuitry, and is given to said 1st terminal to said internal circuitry.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] Especially this invention relates to the semiconductor circuit which prepared the circuit for driving the vibrator which consists of Xtal, a ceramic, etc. with respect to a semiconductor circuit.

[0002]

[Description of the Prior Art] Between the terminals and terminals which are prepared in the semiconductor circuit, external [ of the vibrator, such as a quartz resonator and a ceramic vibrator, ] is carried out, and the semiconductor integrated circuit which drives this in the oscillator circuit currently formed in the above-mentioned semiconductor circuit, and obtained the oscillation output of a predetermined frequency is known (for example, JP,64-80104,A, JP,64-80105,A).

[0003] He is trying to supply the oscillation output generated in the above-mentioned oscillator circuit to the internal circuitry of the above-mentioned semiconductor circuit through buffer amplifier in such a semiconductor circuit. Fig. 2 is a circuit diagram showing the conventional example of such a semiconductor circuit.

[0004] In this circuit, while short-circuiting between that I/O by feedback resistance 3, using one step

of inverter circuit 6 as a circuit for driving a trembler, tremblers, such as a quartz resonator 4, are connected between the above-mentioned I/O. Moreover, the both ends of the above-mentioned quartz resonator 4 are grounded through Capacitors 5a and 5b.

[0005] Thus, by short-circuiting between I/O of an inverter circuit 6 by feedback resistance 3, during this period considered as the condition that bias was carried out on the electrical potential difference near the SURESSH hold electrical potential difference of an inverter circuit 6, and has obtained the oscillation output which amplified the voltage variation of the above-mentioned quartz resonator 4.

[0006] By the way, in the case of the circuit of Fig. 2, feedback resistance 3 and a quartz resonator 4 are connected to juxtaposition, respectively between the 1st terminal 1 and the 2nd terminal 2 which are prepared in the semiconductor circuit.

[0007] And as for the above-mentioned inverter circuit 6, the output side is connected to the 2nd terminal 2 of the above while the input side is connected to the 1st terminal 1 of the above. moreover, the magnification wave of the 1st terminal 1 of the above which the input side of an inverter circuit 7 is connected to the 2nd terminal 2 of the above, and appears in the 2nd terminal 2 of the above -- the above-mentioned inverter circuit 7 -- reversal magnification -- carrying out -- abbreviation -- he makes it the digital pulse of a perfect square wave form, and is trying to supply the internal circuitry of a semiconductor circuit

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The conventional semiconductor circuit of Fig. 2 is connected to the terminal 2 with same output side of the inverter circuit 6 which drives a quartz resonator 4 and input side of the inverter circuit 7 which is a buffer circuit for waveform regeneration. For this reason, since the input leakage current of an inverter circuit 7 could not be measured at the time of IC manufacture, there was a trouble that the defect at the time of manufacture was unremovable.

[0009] Since the voltage level impressed to an input will be changed if input leak is the leakage current which a current path is formed in the touch-down direction etc. from the direction of a power source from an input terminal, or an input terminal of various reasons of the crystal defect of a silicon wafer, the HOTORISO defect at the time of IC manufacture, etc., and flows there and this current becomes large, it becomes impossible to make normal circuit actuation perform here.

[0010] Therefore, before shipping IC, a leakage test must be carried out, and an initial failure article must be removed. In the part especially connected with an external circuit as a terminal of IC, it must test carefully also especially to the defect by the trouble after manufacture by the static electricity failure.

[0011] However, since the 2nd terminal 2 of the circuitry top had turned into an input/output terminal in the case of the conventional semiconductor circuit as described above, the minute leakage current of an input side was not able to be measured. For this reason, in the case of the conventional semiconductor circuit, it could not \*\*\*\*\* just to a minute defect, but the danger of leading to the accident after it manufacturing always suited it.

[0012] For example, if the leakage current of the input side of an inverter circuit 7 used as a regeneration buffer becomes large, although carried out, if a signal will be transmitted to previous logic from an inverter circuit 7 and leak increases further, it becomes impossible for an oscillation to take sufficient gain, and the phenomenon of "a halt of clock supply" which is a serious problem for the digital system of the oscillation itself stopping in this case will produce it.

[0013] Moreover, in such a circuit, since it oscillated that there is no problem in any way even if there are some leaks in first stage, even if there was a defect, it might be overlooked. In this case, when the increment in leak by degradation accompanying an operating environment, such as an increment, a temperature rise, etc. of stress by continuous duty, progresses, accident, such as un-oscillating, will occur for the first time.

[0014] In order to solve such a problem, as shown in the circuitry Fig. of Figs. 3 – 5 An analog swi

is interposed between the output side of the trembler drive circuit 10, and the 2nd terminal 2. By controlling the switching action of the above-mentioned analog switch 31 by the control circuit 9 based on the property of the signal to which it is given by the test terminal 20 and power down signal input terminal 21 grade It is possible to separate the output side of the above-mentioned vibrator drive circuit 10 from the input side of the above-mentioned oscillation output supply circuit 11.

[0015] However, it is [ a problem which the element number for constituting a circuit increases ] and was not desirable while the layout at the time of performing IC design was troublesome, when done in this way.

[0016] This invention aims at enabling it to measure the minute leakage current of an input terminal, without increasing an element number required constituting a circuit and the number of terminals in view of an above-mentioned trouble.

[0017]

[Means for Solving the Problem] The 1st terminal and 2nd terminal for the semiconductor circuit of this invention to connect the feedback resistor path and vibrator which are prepared in the exterior of a semiconductor circuit in the semiconductor circuit which has an internal circuitry. The drive circuit for an input side being connected to the 1st terminal, and an output side being connected to the 2nd terminal, and driving vibrator, An input side is connected to the 1st terminal, an output side is connected to an internal circuitry, and it has the buffer circuit which supplies the signal which answered the signal given to the 1st terminal to an internal circuitry.

[0018] In such this invention, since the buffer circuit which supplies a signal to an internal circuitry is connected to the 1st terminal, the 1st terminal can be used as an input terminal and the 2nd terminal can be used as an output terminal. For this reason, measurement of the input minute leakage current in a buffer circuit is attained.

[0019]

[Embodiment of the Invention] Fig. 1 is a circuitry Fig. showing the operation gestalt in the semiconductor circuit of this invention. The circuit of this operation gestalt is constituted like the circuit of Fig. 2 of the above except inverter circuit 7 prepared as an oscillation output supply circuit 11 so that clearly from Fig. 1.

[0020] Namely, as for the inverter circuit 6 prepared as a trembler drive circuit 10, the output side is connected to the 2nd terminal 2 while the input side is connected to the 1st terminal 1.

[0021] Moreover, among these 1st terminal 1 and 2nd terminal 2, feedback resistance 3 and a trembler 4 are connected to juxtaposition, respectively, and the both ends of these parallel circuits are grounded through Capacitors 5a and 5b.

[0022] Thus, in the constituted oscillator circuit, with this operation gestalt, the input side of the inverter circuit 7 which is a buffer circuit for waveform regeneration is connected to the 1st terminal 1, and the logical circuit in which the output side is prepared inside a semiconductor circuit is wired.

[0023] That is, although the oscillator circuit of Fig. 1 carries out oscillation actuation like the circuit of Fig. 2, it changes the ejection point of an oscillation output, takes out an oscillation output from the input side of the inverter circuit 6 which is the trembler drive circuit 10, and he is trying to give it to the input side of an inverter circuit 7 with this operation gestalt.

[0024] While using the 1st terminal 1 as an input terminal by doing in this way, the 2nd terminal 2 can be made into an output terminal, and an input/output terminal like before is lost.

[0025] Therefore, the circuit of this operation gestalt becomes possible [ measuring input minute leakage current which can use the 1st terminal 1 as the terminal of an input only, and mentioned it above ], without preparing a special addition circuit in any way, and can offer a reliable semiconductor circuit now.

[0026]

[Effect of the Invention] As this invention was mentioned above, when both the input side of the drive circuit for driving tremblers, such as Xtal and a ceramic, and the input side of a buffer circuit made it

the configuration connected to the 1st terminal, a predetermined electrical potential difference is given to the 1st terminal, and the minute leakage current which flows between the 1st terminal, a power source, or touch-down through a buffer circuit by measuring the current which flows for the 1st terminal can be measured.

[0027] Thereby, although minute leak has occurred conventionally, since normal oscillation actuation is carried out in first stage, removal of a defective device which was not able to carry out detection removal can be enabled, and accident in use [ by the above-mentioned defective device ] can be prevented.

[0028] Therefore, it can use for the field as which high dependability is required like fields, such as an automobile and an aircraft, and an effective semiconductor circuit can be offered especially.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
  - 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
  - 3.In the drawings, any words are not translated.
- 

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the circuitry Fig. showing the operation gestalt of a semiconductor circuit.

[Drawing 2] It is the circuitry Fig. showing an example of the conventional semiconductor circuit.

[Drawing 3] It is the circuitry Fig. (the 1) showing an example of the technique which makes a leakage test possible.

[Drawing 4] It is the circuitry Fig. (the 2) showing an example of the technique which makes a leakage test possible.

[Drawing 5] It is the circuitry Fig. (the 3) showing an example of the technique which makes a leakage test possible.

[Description of Notations]

1 1st Terminal 2 2nd Terminal

3 Feedback Resistance 4 Vibrator

6 Seven Inverter circuit 10 Vibrator drive circuit

11 Oscillation Output Supply Circuit

---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2000-307347  
(P2000-307347A)

(43)公開日 平成12年11月2日 (2000.11.2)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

H 03 B 5/32  
H 03 K 3/02

識別記号

F I

テマコト<sup>\*</sup>(参考)

H 03 B 5/32  
H 03 K 3/02

D  
P

審査請求 有 請求項の数1 O L (全4頁)

(21)出願番号 特願2000-83383(P2000-83383)

(62)分割の表示 特願平2-149181の分割

(22)出願日 平成2年6月7日(1990.6.7)

(71)出願人 000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(72)発明者 大家 充也

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気  
工業株式会社内

(74)代理人 100086298

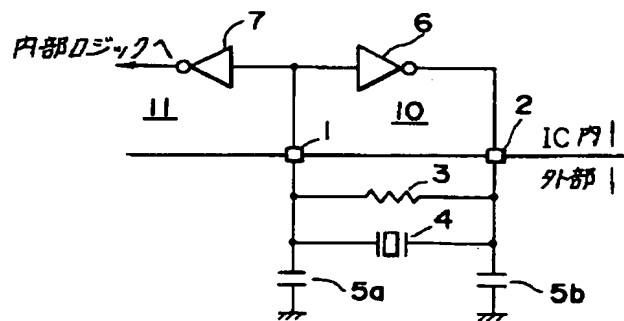
弁理士 船橋 國則

(54)【発明の名称】 半導体回路

(57)【要約】

【課題】 回路を構成するのに必要な素子数や端子数を増やすことなく入力端子の微小リーク電流を測定出来るようすること。

【解決手段】 本発明の半導体回路は、内部回路を有する半導体回路において、半導体回路の外部に設けられるフィードバック抵抗3の経路及び振動子4を接続するための第1の端子1及び第2の端子2と、入力側が第1の端子1に接続され、出力側が第2の端子2に接続され、振動子4を駆動するための振動子駆動回路10と、入力側が第1の端子1に接続され、出力側が内部回路に接続され、第1の端子1に与えられる信号に応答した信号を内部回路へ供給するバッファ回路(インバータ回路7)とを有するものである。



本実施形態の回路構成図

(2)

2

【特許請求の範囲】  
 【請求項 1】 内部回路を有する半導体回路において、前記半導体回路の外部に設けられる帰還抵抗経路及び振動子を接続するための第1の端子及び第2の端子と、  
 入力側が前記第1の端子に接続され、出力側が前記第2の端子に接続され、前記振動子を駆動するための駆動回路と、  
 入力側が前記第1の端子に接続され、出力側が内部回路に接続され、前記第1の端子に与えられる信号に応答した信号を前記内部回路へ供給するバッファ回路と、  
 を有することを特徴とする半導体回路。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は半導体回路に係わり、特に、水晶やセラミックなどからなる振動子を駆動するための回路を設けた半導体回路に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体回路に設けられている端子と端子との間に、水晶振動子やセラミック振動子などの振動子を外付けし、これを上記半導体回路内に形成されている発振回路で駆動して所定の周波数の発振出力を得るようにした半導体集積回路が知られている（例えば特開昭4-80104号公報、特開昭64-80105号公報）。

【0003】このような半導体回路では、上記発振回路で生成した発振出力をバッファアンプを介して上記半導体回路の内部回路に供給するようにしている。第2図は、このような半導体回路の従来例を示す回路図である。

【0004】この回路では、振動子を駆動するための回路として一段のインバータ回路6を用い、その入出力間をフィードバック抵抗3で短絡するとともに、上記入出力間に水晶振動子4などの振動子を接続している。また、コンデンサ5a, 5bを介して上記水晶振動子4の両端を接地している。

【0005】このように、インバータ回路6の入出力間をフィードバック抵抗3で短絡することにより、この間がインバータ回路6のスレッシホールド電圧付近の電圧でバイアスされた状態とし、上記水晶振動子4の電圧変動を増幅した発振出力を得ている。

【0006】ところで、第2図の回路の場合、フィードバック抵抗3および水晶振動子4は、半導体回路に設けられている第1の端子1と第2の端子2との間にそれぞれ並列に接続されている。

【0007】そして、上記インバータ回路6は、その入力側が上記第1の端子1に接続されているとともに、出力側が上記第2の端子2に接続されている。また、上記第2の端子2にインバータ回路7の入力側が接続されていて、上記第2の端子2に表れる上記第1の端子1の増幅波形を上記インバータ回路7により反転増幅し、略完

【0008】

【発明が解決しようとする課題】第2図の従来の半導体回路は、水晶振動子4を駆動するインバータ回路6の出力側と、波形再生用のバッファ回路であるインバータ回路7の入力側とが同一の端子2に接続されている。このため、IC製造時にインバータ回路7の入力リーク電流を測定することが出来ないので、製造時の欠陥を除去することが出来ない問題点があった。

【0009】ここで、入力リークとは、例えばシリコンウエハの結晶欠陥やIC製造時のホトリソ欠陥などのような様々な理由により、入力端子から電源方向もしくは、入力端子から接地方向などに電流経路が形成され、そこに流れる漏れ電流のことであり、この電流が大きくなると入力に印加される電圧レベルが変動するため、正常な回路動作を行わせることが出来なくなることがある。

【0010】したがって、ICを出荷する前にリークトストを実施し、初期不良品を取り除かなければならない。特に、ICの端子として外部回路と接続される部分においては、静電気障害による製造後のトラブルによる欠陥にも特に注意してテストしなければならない。

【0011】しかし、上記したように従来の半導体回路の場合、その回路構成上第2の端子2が入出力端子となっているので、入力側の微小リーク電流を測定することが出来なかった。このため、従来の半導体回路の場合は微小な欠陥については発見することが出来ず、それが製造後の事故につながる危険性が常にあった。

【0012】例えば、再生バッファとなっているインバータ回路7の入力側のリーク電流が大きくなれば、発振はしているがインバータ回路7から先のロジックへ信号が伝達されないことになり、更に、リークが増加すると十分なゲインが取れなくなり、この場合は発振そのものが停止してしまうなどのよう、デジタルシステムにとって重大な問題である「クロック供給の停止」という現象が生じてしまう。

【0013】また、このような回路では、初期的には多少のリークがあっても何ら問題無く発振するため、欠陥があってもそれを見過ごしてしまうことがあった。この場合、連続使用によるストレスの増加や温度上昇等、使用環境に伴う劣化によるリーク増加が進んだときに初めて不発振等の事故が発生することになる。

【0014】このような問題を解決するために、第3図～第5図の回路構成図に示すように、振動子駆動回路10の出力側と第2の端子2との間にアナログスイッチ31を介設し、上記アナログスイッチ31の開閉動作を、テスト端子20やパワーダウン信号入力端子21等に与えられる信号の特性に基いて制御回路9で制御することにより、上記振動子駆動回路10の出力側を上記発振出

(3)

3

力供給回路 11 の入力側から切り離すようにすることが考えられる。

【0015】しかし、このようにすると IC 設計を行う際のレイアウトが面倒であるとともに、回路を構成するための素子数が増加してしまう問題があり好ましくなかった。

【0016】本発明は上述の問題点に鑑み、回路を構成するのに必要な素子数や端子数を増やすことなく入力端子の微小リーケ電流を測定出来るようにすることを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】本発明の半導体回路は、内部回路を有する半導体回路において、半導体回路の外部に設けられる帰還抵抗経路及び振動子を接続するための第1の端子及び第2の端子と、入力側が第1の端子に接続され、出力側が第2の端子に接続され、振動子を駆動するための駆動回路と、入力側が第1の端子に接続され、出力側が内部回路に接続され、第1の端子に与えられる信号に応答した信号を内部回路へ供給するバッファ回路とを有するものである。

【0018】このような本発明では、内部回路へ信号を供給するバッファ回路を第1の端子に接続しているので、第1の端子を入力端子とし、第2の端子を出力端子として用いることができる。このため、バッファ回路における入力微小リーケ電流の測定が可能となる。

【0019】

【発明の実施の形態】第1図は、本発明の半導体回路における実施形態を示す回路構成図である。第1図から明らかなように、この実施形態の回路は発振出力供給回路 11 として設けられるインバータ回路 7 以外は、上記第2図の回路と同様に構成されている。

【0020】すなわち、振動子駆動回路 10 として設けられるインバータ回路 6 は、その入力側が第1の端子 1 に接続されているとともに、出力側が第2の端子 2 に接続されている。

【0021】また、これらの第1の端子 1 と第2の端子 2 との間に、フィードバック抵抗 3 と振動子 4 とがそれぞれ並列に接続され、これらの並列回路の両端がコンデンサ 5a, 5b を介して接地されている。

【0022】このように構成された発振回路において、本実施形態では波形再生用のバッファ回路であるインバータ回路 7 の入力側を第1の端子 1 に接続し、その出力側を半導体回路の内部に設けられるロジック回路に配線している。

【0023】すなわち、第1図の発振回路は、第2図の

4

回路と同様に発振動作するが、本実施形態では発振出力の取り出し点を異ならせ、振動子駆動回路 10 であるインバータ回路 6 の入力側から発振出力を取り出してインバータ回路 7 の入力側に与えるようにしている。

【0024】このようにすることにより、第1の端子 1 を入力端子とするとともに、第2の端子 2 を出力端子とすることが出来、従来のような入出力端子は無くなる。

【0025】したがって、本実施形態の回路は、特別な付加回路を何ら設けることなく第1の端子 1 を入力専用の端子とすることが出来、前述したような入力微小リーケ電流を測定することが可能となり、信頼性の高い半導体回路を提供することが出来るようになる。

【0026】

【発明の効果】本発明は上述したように、水晶やセラミック等の振動子を駆動するための駆動回路の入力側及びバッファ回路の入力側が共に第1の端子に接続される構成にしたことにより、第1の端子に所定の電圧を与え、第1の端子に流れる電流を計測することで、バッファ回路を介して第1の端子と電源又は接地との間を流れる微小リーケ電流を測定できるようになる。

【0027】これにより、従来は微小リーケが発生しているにも関わらず、初期的には正常発振動作をしているために検出除去することが出来なかつた不良品デバイスの除去を可能にし、上記不良品デバイスによる使用中の事故を未然に防ぐことが出来る。

【0028】したがって、自動車や航空機等の分野のように、高い信頼性が要求される分野に用いて特に有効な半導体回路を提供することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】半導体回路の実施形態を示す回路構成図である。

【図2】従来の半導体回路の一例を示す回路構成図である。

【図3】リーケテストを可能にする技術の一例を示す回路構成図（その1）である。

【図4】リーケテストを可能にする技術の一例を示す回路構成図（その2）である。

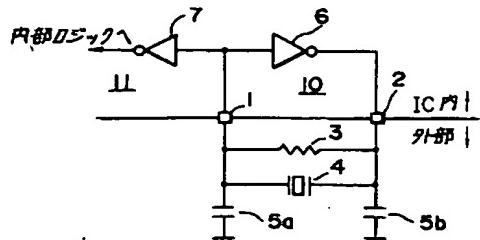
【図5】リーケテストを可能にする技術の一例を示す回路構成図（その3）である。

【符号の説明】

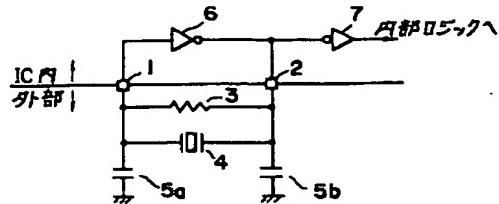
1 第1の端子	2 第2の端子
3 フィードバック抵抗	4 振動子
6, 7 インバータ回路	10 振動子駆動回路
11 発振出力供給回路	

(4)

【図1】



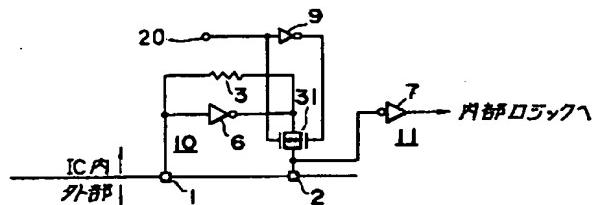
【図2】



従来例を示す回路構成図

本実施形態の回路構成図

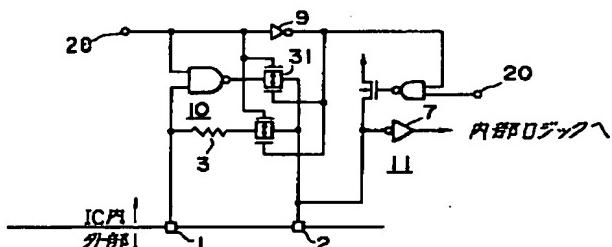
【図4】



リーグテストを可能にする技術の一例を示す回路構成図

リーグテストを可能にする技術の一例を示す回路構成図

【図5】



リーグテストを可能にする技術の一例を示す回路構成図